Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 46: 23-32 (1997)

NOLANÁCEAS DE DISTRIBUCIÓN CHILENO-PERUANA: SU STATUS TAXONÓMICO

ALDO MESA MEZA
Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca. Casilla 747, Talca, Chile

RESUMEN

Las especies de la familia Nolanaceae, *Nolana arenicola, N. gracillima, N. jaffuelii* y *N. lycioides* se citan como las únicas que se distribuyen tanto en el desierto peruano como Atacama de Chile. Sólo aproximadamente un 6 % del total de las especies, se presenta en ambos países.

Para cada especie se presenta la descripción morfológica, la distribución geográfica y el material estudiado.

Se sugiere una revisión del tratamiento taxonómico de Mesa (1981), especialmente en lo referente a las especies politípicas de distribución chileno-peruana.

Palabras claves: Sistemática, Nolanaceae, *Nolana*, Chile, Perú.

ABSTRACT

Four species of the Nolanaceae (*Nolana arenicola, N. gracillima, N. jaffuelii* and *N. lycioides*) are reported as the only members of this family common to both the Atacama and Peruvian deserts. These species comprise ca. 6 % of the total species occuring in both regions.

Morphological descriptions, geographic distribution and specimens examined are provided for each species.

A revision of the taxonomical treatment by Mesa (1981) is suggested, specially in relation to polytipic species of chilean-peruvian distribution.

Key Words: Systematics, Nolanaceae, *Nolana*, Chile, Peru.

INTRODUCCIÓN

La familia Nolanaceae es un grupo natural de dicotiledóneas simpétalas, estrechamente relacionadas a las Solanáceas, endémica de los desiertos del Perú y Atacama, de Chile, entre los 7° 59' Lat. S y 33° 21' Lat. S. *Nolana paradoxa* Lindl. extiende el límite sur hasta los 42° S. *Nolana galapagensis* (Christoph.) Johnst. crece en las islas Galápagos (Ecuador).

A la fecha se han descrito 18 géneros y 250 especies. Los trabajos taxonómicos más recientes, Johnston (1936), Vargas (1954), Ferreyra (1961,1974) y Marticorena y Quezada (1974) distinguen dos géneros: *Alona* Lindl. con 6 especies y *Nolana* L.f. con 72 especies. El último tratamiento sistemático corresponde a la monografía de Mesa (1981) quién,distingue un sólo género, *Nolana* L. con 18 especies, 15 subespecies y 8 variedades. Los fundamentos de esta nueva clasificación los publicó Mesa en 1986, tratando de explicar además, el proceso de evolución de la familia y su posición sistemática con respecto a sus familias afines, Convolvulaceae, Boraginaceae y Solanaceae.

Trabajos fitogeográficos recientes de Müller (1985 a y b; 1988) y Rundel *et al.* (1991) aportan nuevos antecedentes en el sentido de considerar la Vegetación de Lomas del desierto costero peruano-chileno (3500 km) no como Weberbauer (1945) y Mesa (1981), es decir, « una gran formación climática» continua, unitaria, sino más bien, « una unidad climática consistente de varias formaciones vegetacionales, muy diferentes «. Estas son como « islas « (« islas de habitats», *sensu* Pianka,1982) separadas por zonas hiperáridas, cursos de ríos o tipos de sustratos diferentes. Además, en el marco de un proyecto de investigación en desarrollo sobre sistemática de la familia Nolanaceae, estamos corroborando la hipótesis antes mencionada.

Los primeros resultados se dan a conocer en esta publicación, precisando las especies de distribución chileno-peruana y por ende, las conexiones entre el desierto de Atacama y el desierto peruano. Esto implica una revisión del status taxonómico de estas especies, establecida en Mesa (1981), acompañando sus descripciones y datos de distribución geográfica, en base a estudio de material adicional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares estudiados proceden de los siguientes herbarios, registrados según la sigla del Index Herbariorum (Holmgren *et al.* 1981): B, BM. CONC, F, G, GH, K, NY, S, SGO, SI, UC, US y USM. Además, los herbarios de la Universidad de Valparaíso (VALP) y de la Universidad de Talca (UTALCA), cuyas siglas no están registradas internacionalmente. El material adicional estudiado, posterior al registrado en Mesa (1981), procede de los herbarios CONC, SGO y USM. A todos los curadores y colegas de las instituciones respectivas se expresa el sincero reconocimiento por su colaboración.

La morfología foliar de las especies estudiadas, se describe según Hickey (1973).

RESULTADOS

Las especies de distribución chileno-peruana son *Nolana arenicola, N.gracillima, N. jaffuelii* y *N. lycioides*. A continuación, se presentan para cada especie su descripción, datos de distribución, material estudiado y comentarios adicionales.



1. *Nolana arenicola* Johnston
Fig. 1a

Johnston, Contr. Gray Herb. 112:29,30.1936. Macbride, Field Mus. Publ. 13 (2):837,838. 1960. Ferreyra, Mem. Mus. Hist. Nat.»J.Prado» 12: 24,25. 1961. Mesa, Fl. Neotropica 26: 136.1981 (sub. *Nolana humifusa* (Gouan) Johnst. ssp. *spathulata* (R. et P.) Mesa).

Hierba anual, erecta, 20-25 cm de alto. Planta pubescente-glandulosa; pelos tectores y glandulares simples, uniseriados, con célula basal cónica, más ancha, predominando los glandulares, lo que da un aspecto glutinoso a la planta.

Hojas con lámina ovada a lanceolada, de 13 a 30 mm de largo, decurriendo en un pecíolo de 10-12 mm de long., algo dilatado en la base.

Flores lilas, largamente pediceladas, con pedicelo de 7-15 mm de long., algo curvado en estado de fructificación. Cáliz poculiforme, gris -blanquecino, de 10 mm de long. , pubescente-lanoso, con pelos tectores simples, entremezclados; bilabiado o bífido, una de las divisiones trilobada y la otra con dos lóbulos. Corola infundibuliforme, 23-24 mm de long. Estambres inclusos, filamentos estaminales carnosos, dilatados hacia la base y pubescentes en la parte adherida a la corola, anteras lilas. Estilo laminar, alcanzando los estambres superiores; estigma capitado-bilobado. Disco negro, navicular, proyectándose no más de 5 núculas.

Fruto compuesto de 5 núculas negras, grandes de hasta 3 mm de diámetro, adheridas unas a las otras. Ocasionalmente, se observó entre dos núculas, una diminuta, adicional de casi 1 mm de diámetro. En consecuencia, el número de núculas varía entre 5 y 6; no más y menos en series.

Distribución geográfica: En la formación de lomas del Perú, desde el Dep. de Arequipa, entre Atico y Ocoña, hasta el Dep. de Tacna, cerca de Puquio; siendo frecuente en este último Departamento, entre 200 y 400 m.s.m., alcanzando muy cerca de la zona fronteriza. En Chile, se conoce por una colecta efectuada en Arica, en Diciembre de 1880; podría ser en las lomas o arenales, entre Tacna y Arica.

Observaciones: Esta especie está asignada por Mesa (1981) como sinónimo de *Nolana humifusa* ssp. *spathulata*. No obstante, *N.arenicola* se diferencia de *N. spathulata* R. et P. por sus hojas de base no cordiforme, pubescencia del cáliz y forma de los lóbulos calicinales.

Material estudiado: PERU. Dep. Arequipa,Prov. Caravelí: entre Nazca y Chala,400 m.,leg. R.Ferreyra 8805, 9.XI.1952 (USM, GH). Ibid, leg.Correll y Smith P-172,16.II.1958 (S,US). Ca. 4 km NW of «Cerros de Arena»,between Atico and Ocoña, leg. Iltis & Ugent 1543,14.I.1963 (G,GH,UC,US). Prov. Islay: Cerca de las Lomas de Tambo,alt. 800m, leg. Ferreyra 13085, 14.XII.1959 (USM). Lomas de Tambo,alt. 900-1000 m,leg. Vargas 12656,9.IV.1959 (USM). Dep. Moquegua,Prov. Mariscal Nieto: lomas de Ilo,alt. 600-650, leg. Ferreyra 12570a, 6.X.1957 (USM).Dep. Tacna, lomas de Morro Sama, alt.500-600 m, leg. Ferreyra 12546,6.X.1957(G,USM). Ibid, alt. 200 m, leg, Hutchinson 1847,1848, 25.XI.1957(F,G,K,NY,UC,US, USM).Ibid, leg. Vargas 1352,30.VIII.1959 (USM).Ibid, 700-800 m, leg.Ferreyra,Cerrate & Chanco 19811,1.V.1983 (USM). Ibid,29-32 km NW of Tacna,550-630 m, leg. Dillon,Sagástegui & Santisteban 4784, 14.XI.1986 (USM). Entre Camiara y Tomasiri, borde de carretera, leg. Müller,Krebs & Chavez 12245, 6.VIII.1985 (USM). Between Sama and Tacna,alt. 500-600 m ,leg. Ferreyra 11650, 1.XII.1955 (G,K,USM). Cerca de la Hda. Puquio-Tacna,800-900 m ,leg. Ferreyra,Cerrate & Chanco 8605, 30.IV.1983(USM). Cerca a Puquio, 800-900 m,leg. Ferreyra,Cerrate & Chanco 19807,30.IV.1983(USM).Frequent on a flooded area near Tacna, ca. 650 m alt.,leg. Werdermann 730, August 1925 (GH, TIPO; Isotipos: BM,FM,G,K,NY,US). Ibid, alt. 800-900 m ,leg.Ferreyra 12518,4.X.1957 (USM). Los Pichones, cerca de la ciudad, campo abandonado, leg. Múller,Krebs & Chavez 12331,5.VIII.1985 (USM). CHILE, Arica, leg. Ortega, XII. 1880 (GH,SGO).

2. *Nolana gracillima* (Johnst.) Johnst.

Fig. 1b

Johnston, Contr. Gray Herb. 112: 59-60.1936.Macbride,Field Mus. Publ. 13(2): 840-841.1960. Ferreyra, Mem. Mus. Hist. Nat.»J.Prado» 12: 20.1961. Mesa, Fl. Neotropica 26: 103.1981 (sub *N. sedifolia* Poepp. ssp. *confinis* (Johnst.) Mesa var. *confinis*).



Hierba anual, cuya parte áerea no sobrepasa los 11 cm de altura; glabra o glabriúscula, con escasos pelos tectores simples. Tallos angulosos,ascendentes.

Hojas lineares a lineares-oblongas, de 8 a 25 mm de largo,semisuculentas,con cutícula gruesa,notoria; dispuestas en fascículos.

Flores axilares, solitarias, pedicelo grácil de 3 a 13 mm de largo. Cáliz angostamente poculiforme, de 5 a 6 mm de largo, pentalobado con lóbulos subulados (lineares-acuminados). Cáliz fructífero crateriforme, pentapartido desde la base y roto por las núculas. Corola tubulosa-infundibuliforme, de 12 a 13 mm de largo, azul a violácea. Estambres desiguales, con filamentos no dilatados y glabros. Estilo filamentoso, sobrepasando los estambres; estigma capitado. Disco pateliforme.

Fruto compuesto de 2 a 5 núculas globosas, de 1,5 a 2 mm de largo.

Distribución geográfica: En Perú, desde Dep. Arequipa, cerros de Arequipa (2300-2400 m.s.m.) hasta Dep. Tacna,Tacna.En Chile, I y II Regiones, desde Prov. Arica, Putaralla (18°58'S; 69°42'W) hasta Prov. Tocopilla, quebrada Mamilla, 70 m.s.m. (21° 58' S; 70°10'W).

Observaciones: Es una planta aparentemente escasa, de acuerdo al registro de herbarios. Difiere totalmente de *N. confinis* (Johnst.) Johnst., con la cual está sinonimizada, puesto que *N. confinis* es una hierba perenne, ramosa, pubescente-sedosa.

Material estudiado: PERU. Dep. Arequipa,cerros de Arequipa, 2300-2400 m , leg. Ferreyra 14275, 24.IV.1961 (USM). Dep. Moquegua, entre Arequipa y Moquegua, 1200 m ,leg.Vargas 12644, 9.IV.1959 (USM). Ibid, leg. Vargas 13081, 1.XII.1959 (USM). Hills S.E. of Moquegua, alt. 1500-1600 m ; with other deset annuals, leg. Weberbauer 7457, 22-24.III.1925 (F,TIPO; Isotipos:G,GH,K,S).Dep. Tacna,in sandy places, leg. Pearce s/nº, IX. 1864 (K). CHILE. I región,Putaralla,valley of the Río Camarones,2000 m alt.,leg. Troll 3300, 14.IV.1927 (USM). II región, prov. Tocopilla, Quebrada Mamilla, 70 m.s.m.,leg. Schlegel 7693, 26. X.1985 (CONC). 20 kms N de Tocopilla,leg. Brinck s/nº,16.X.1991 (SGO).



3. *Nolana jaffuelii* Johnston
Fig. 1c

Johnston, Contr. Gray Herb. 112:39-40.1936. Macbride,Field Mus. Publ. 13(2): 844.1960. Ferreyra, Mem. Mus. Hist. Nat. «J.Prado» 12: 17,18.1961. Mesa, Fl. Neotropica 26: 146.1981 (sub *N. paradoxa* Lindl. ssp. *atriplicifolia* (D.Don) Mesa).

Hierba anual,típicamente glabra o bien, glabriúscula, con escasos pelos tectores simples,ciliados, algo glutinosa. Posee una notoria roseta basal de hojas, de la cual surgen varios antóclados (vástagos florales), poco ramificados, decumbentes de hasta 32 cm de largo y en su base violáceos.

Hojas de la roseta basal oblanceoladas angostas de hasta 10 cm de largo. Hojas caulinares medianas elípticas angostas de 32 mm de largo y las superiores lineares a linear-lanceoladas de 30 mm de largo, con base manifiestamente decurrente; decurrencia a lo largo del tallo hasta 1 cm de recorrido. Tanto las hojas basales como las caulinares, presentan un nervio medio notorio y cutícula gruesa. Láminas foliares cubiertas de pústulas de agua.

Flores axilares con pedicelo de 10 a 30 mm de long. Cáliz campanulado, de 8 a 15 mm de long., anguloso, pentapartido, entre sus senos se pliega;lóbulos calicinales triangulares acuminados a lineares acuminados. Corola infundibuliforme, de 15 a 30 mm de long., violácea, de tubo blanquecino. Estambres con filamentos engrosados hacia la base y pubescentes. Estilo tetrágono con margen escarioso. Disco pateliforme con margen ondulado.

Fruto consta de 5 a 7 núculas grandes globosas y en su periferia otras más pequeñas,en series (aparentemente en total, más de 10). En algunos ejemplares, se observan núculas coronadas en su contorno y márgen con expansiones laminares, a modo de pliegues.

Distribución geográfica: En Perú,sólo en Tacna. En Chile, I y II regiones, desde Prov. Iquique, quebrada Huantajaya (20°13'S;70°01'W) hasta prov. Tocopilla,camino a Mina Mantos de la Luna (22°23'S; 70°13'W).

Es un efemerófito, escaso, creciendo más frecuentemente en la Provincia de Tocopilla, de donde procede su tipo. Extiende su distribución hacia lomas cercanas a Tacna, en el sur del Perú.

Observaciones: Por su hábito morfológico sugiere a *N.baccata* (Lindl.) Dunal y a *N. elegans* (Phil.) Reiche. De *N.baccata* difiere por su mayor desarrollo vegetativo y notable decurrencia de sus hojas caulinares; de *N. elegans* por su caracter glabro y menor tamaño de la corola. Su nombre específico alude al sacerdote Felix Jaffuel, quien realizó varias colectas en Tocopilla.

Material estudiado: PERU. Dep. Tacna, hills near Tacna, one plant only found, leg. Pearce s/n°, IX. 1864 (BM). CHILE. I Región. Prov.Iquique, Quebr. Huantajaya,alt. ca. 700 m, leg. Werdermann 757; IX.1925 (BM,F,G,GH,K,UC,US,USM). Vicinity of Iquique,leg. Mr. and Mrs. Rose 19448, 8.XI.1914 (NY,US). Camino de Iquique a Patillos, cumbres de los cerros, frente al km 22, leg. Ricardi, Marticorena y Matthei 1331, 17.X.1965 (CONC). II Región. Prov.Tocopilla.Tocopilla,steep hillside ca. 6 km north of port and about opposite Caleta Duendes, leg. Johnston 3604, 18.X.1925 (GH, TIPO). Tocopilla, leg. Jaffuel 1004 y 1035, 27.X.1930 (GH). Tocopilla,Qda. Mina Indiana,al N de Paso Malo,220 m.s.m., leg. Schlegel 7730, 27.X.1995 (CONC,SGO). Cerro Copaca,faldeos a orilla del camino,30 m.s.m.,leg. Quezada y Ruiz 12, 28.IX.1991 (CONC). Camino a Mantos de la Luna,entre los rodados,550 m.s.m., leg.Quezada y Ruiz 27, 28.IX.1991 (CONC).

4. *Nolana lycioides* Johnston

Johnston, Contr. Gray Herb. 112: 70-71.1936. Macbride,Field Mus. Publ. 13(2): 846. 1960. Ferreyra, Mem. Mus. Hist. Nat. «J. Prado» 12: 34-35.1961. Marticorena y Quezada, Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 94-95.1974. Mesa, Fl. Neotropica 26: 103. 1981 (sub *N. sedifolia* Poepp. ssp. *confinis* (Johnst.) Mesa var. *confinis*).

Hierba perenne o subarbusto, de 20 a 80 cm de alto, divaricada-ramosa, densamente foliosa,

sobre todo en la parte superior, con tallos violáceos, fistulosos, surcados. Planta glandulosa- híspida, con pelos glandulares simples,uniseriados, con pie largo, pluricelular y célula basal ancha; también, hay pelos tectores simples,largos.

Hojas linear-lanceoladas a linear-espatuladas (loriformes *sensu* Hickey), de 4 a 13 mm de long.,algunas cón margen revoluto, ubicadas en densos fascículos (braquiblastos), pubescente - glandulosos.

Flores solitarias, en las axilas de los braquiblastos, subsésiles, con pedicelo de 0,5 a 2 mm de long. Cáliz campanulado, de 4 a 5 mm de long., pentapartido casi desde la base, con base acrescente, divisiones calicinales desiguales, angostamente triangular-acuminadas. Corola lila, tubulosa-infundibuliforme hasta 4 veces más larga que el cáliz, de 15 a 19 mm de long., con tubo estrecho manifiesto de 4 a 8 mm de long. y luego con lámina abruptamente desplegada. Estambres desiguales, inclusos, con filamentos largos, laminares de 7 a 10 mm de long., dilatados hacia la base,pero no pubescentes; sin embargo, el interior de la corola es glutinosa; anteras violáceas. Estilo filamentoso, manifiestamente largo, hasta 13 mm de long., sobrepasando los estambres superiores; estigma gradualmente capitado. Disco carnoso, cupuliforme, de margen ondulado.

Fruto compuesto de 5 a 9 núculas, muricadas, corrugadas; cuando 9, 5 núculas son grandes y 4 más pequeñas.

Distribución geográfica: En Perú, en la formación de Lomas, desde el Dep. de Arequipa, Mollendo al Dep. de Tacna, lomas de Sama, entre 200 y 800 m s.m. Es frecuente en el Departamento de Tacna. En Chile tanto en el desierto costero como interior, en la I y II Regiones, desde Prov.Arica (300 a 2.100 m s.m.) hasta la Prov. de Antofagasta, Paposo, 1300 m s.m. (25º03'; 70º27'W).

Observaciones: Su nombre específico se fundamenta en la forma de la corola que recuerda a Solanáceas del género *Lycium*.

Posee una forma de crecimiento semejante a *N. aplocaryoides* (Gaud.) Johnst., de Chile y *N. pearcei* Johnst., de Perú, ambas especies válidas.

Es una buena especie, distinta a *N.confinis* (Johnst.) Johnst., con la cual la sinonimizó Mesa(1981). Difieren por su sistema de ramificación, tipo de pubescencia, forma y tamaño de la corola.

Material estudiado: PERU. Dep. Arequipa,prov. Islay, Mollendo,300 m.,leg. Weberbauer 1517, 4.X.1902 (B, TIPO; clastotipo: GH). Between Mollendo y Mejía, leg. Gourlay 122, 8.IV.1939 (K,US). 10 km south of Mollendo,leg. Eyerdam 25174, 23.IV.1939 (G,GH,K,UC). Dep. Moquegua,prov. Moquegua, cerca a Moquegua,alt. 800 m, leg. Vargas 13079,1.XII.1959 (CUZC,USM). 60 km N de Tacna, carretera a Moquegua, alt. 700 m, leg. Ferreyra 12640 y 12644, 7.X.1957 (G,USM,UTALCA). 55 km N de Tacna, carretera a Moquegua, alt. 500-600 m ,leg. Ferreyra 11646, 1.XII.1955 (USM). Dep. Tacna,prov. Tacna, ten km north of Tamasiri, north of Tacna, leg. Hutchinson 1846, 25.XI.1957 (F,G,GH,NY,S,UC,USM). Lomas cerca al Morro de Sama,500-600 m,leg. Ferreyra 12548, 6.X.1957 (USM). Carr.Panam. km 1243, entre Camiara y Tomasiri,600m ,leg. Müller 3611, 23.IX.1980 (USM). Sama Grande, lomas 500-600 m, leg. Ferreyra 12501, 4.X.1957 (USM,UTALCA). La Yarada,600m, leg. Ferreyra 11652, 1.XII.1955 (USM). CHILE. I región,prov. Arica, camino que une Azapa y Lluta,ca. 300 m, leg. Castillo López 177-74, 14.X.1974 (CONC). Pampa El Huerto 1550 m.s.m.,leg. Hoffmann 8934, V.1989 (CONC). Cuesta El Aguila,1800 m.s.m.,leg. Belmonte 96-346, 29.VIII.1996 (CONC). Quebrada Honda,2100 m.s.m.,leg. Ricardi 3360, 16.IX.1955 (CONC). Prov. Antofagasta, Cuesta Barriles, leg. Ricardi,Marticorena y Matthei 1075, 22.X.1964 (CONC,UTALCA). Camino Tocopilla-Antofagasta,Quebrada de Chacaya, leg. Ricardi 5518, 14.II:1968 (CONC). Paposo, Taltal, Quebrada Yumbes, 1300 m.s.m., leg. Torres Mura s/nº, 17-18.X.1994 (SGO).

DISCUSIÓN

Sólo las cuatro especies descritas se distribuyen tanto en el desierto chileno como peruano. Tres de ellas, *Nolana arenicola*, *N. gracillima* y *N. jaffuelii* son hierbas anuales, probablemente pterófitos, descubiertas por I.M. Johnston en base a colecciones realizadas en 1925, año en que se registró el evento del Fenómeno del Niño más intenso del siglo, comparable sólo al de 1982-83, y que tuvo profundos efectos sobre las biotas terrestres de Sudamérica Occidental. Es decir, el descubrimiento de estas especies, sería expresión de una respuesta florística y/o vegetacional a la intensidad del Fenómeno del Niño (cf. Dillon y Rundel, 1990).

De acuerdo a los antecedentes anteriores, el presente trabajo involucra una revisión al tratamiento taxonómico realizado por Mesa (1981), especialmente en lo referente a las siguientes especies politípicas : *Nolana crassulifolia*, *N. sedifolia*, *N. tarapacana*, *N. humifusa* y *N. paradoxa*. La misma situación compromete a *N.laxa*.

Un nuevo tratamiento taxonómico de la familia Nolanaceae, comprendería apróximadamente unas 70 especies. En consecuencia, sólo aprox. el 6% del total del número de especies estaría representada tanto en los desiertos de Atacama, de Chile y el peruano. En Chile, entre Arica (18°28'S; 70°19'W) y Tocopilla (22°06'S; 70°13'W) se producirían condiciones de extrema sequedad que crean una barrera de aislamiento entre las formaciones vegetacionales desérticas peruanas y chilenas, que impide el crecimiento de gran número de plantas, tal como ya lo establecieron Rundel *et al.* 1991. Esta área situada en la depresión orográfica llamada Pampa del Tamarugal, corresponde desde el punto de vista climatológico (mediana de precipitaciones y diferencias de temperatura) a la región núcleo del desierto de Atacama, que permite clasificarlo como el desierto más seco del mundo (Weischet,1966).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DILLON,M.O. & P.W. RUNDEL
1990 The botanical response of the Atacama and Peruvian Desert floras to the 1982-83 El Niño event. pp., 487-504. In P.W.Glynn (ed). Global ecological consequences of the 1982-83 El Niño-Southern Oscillation. Elsevier Oceanography Series-Amsterdam.

FERREYRA,R.
1961 Revisión de las especies peruanas del género *Nolana* (Nolanaceae). Mem. Mus. Hist. Nat. Javier Prado 12: 1-71.
1974 Una nueva especie de *Nolana* para el Perú. Bol. Soc. Per. Bot. 7(1-2): 3-5.

HICKEY,L.J.
1973 Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. Amer. J. Bot. 60: 17-33.

HOLMGREN,P.K.; W.KEUKEN & E.K. SCHOFIELD
1981 Index Herbariorum. Part I. The Herbaria of the World, ed.7. Oosthoek, Scheltema & Holkema. Utrecht, Netherlands, 452 p.

JOHNSTON,I.M.
1936 A study of the Nolanaceae. Contr. Gray Herb. 112: 1-83.

MACBRIDE,J.F.
1960 Flora of Peru (Nolanaceae Dumort.). Field Mus. Nat. Hist. Publ. 13(5): 829-854.

MARTICORENA;C. & M.QUEZADA
1974 Dos especies de *Nolana* (Nolanaceae) nuevas para Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 91-97.

MESA,A.
1981 Nolanaceae. Fl. Neotropica. Monogr. 26: 1-80.
1986 The classification of the Nolanaceae. In W.G. D'Arcy (ed).Solanaceae: biology and systematics, pp. 86-90. Columbia University Press, New York.

MÜLLER,G.K.
1985a Zur floristischen Analyse der peruanischen Loma-Vegetation. Flora 176: 153-165.
1985b Die Pflanzengesellschaften der Loma-Gebiete Zentralperus.Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig. Math. Naturwiss. Reihe 34:317-356.

1988 Anthropogene Veränderungen der Loma-Vegetation Perus. Flora 180: 37-40.

PIANKA,E.R.
1982 Ecología Evolutiva.Trad. por I.Ayala. Ed. Omega, Barcelona.365 pp.

RUNDEL,P.W.; M.O.DILLON; B.PALMA; H.A.MOONEY;S.L.GULMON & J.R. EHLERINGER
1991 The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and peruvian deserts. Aliso 13(1): 1-49.

VARGAS,C.
1954 Especies nuevas o críticas de la Flora del Perú. Revista Univ. Cuzco 43(107): 151-155,fig. 4.5.

WEBERBAUER,A.
1945 El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Est. Experim. Agric. La Molina. 776 pp.

WEISCHET,W.
1966 Die klimatologischen Enstehugsbedingungen der extremen Wüste der Erde. Freiburger Universitätsblätter 12: 53-68, fig. 1-8.

Contribución recibida: 05-08-97; aceptada: 02-10-97.